

Doctorado en Enseñanza de las Ciencias

Conversaciones sobre la Teoría de los Campos conceptuales

Lunes 7 de noviembre 11 hs de Argentina

<https://youtu.be/tcDnuUA7ISI>

**El esquema según Vergnaud :
la importancia de los teoremas en acto para la
formación**

Michel Récopé

Laboratoire ACTé – Université Clermont Auvergne

michel.recope@uca.fr

En homenaje a Gérard Vergnaud



El esquema según Vergnaud : la importancia de los teoremas en acto para la formación

Michel Récopé

Laboratoire ACTé – Université Clermont Auvergne

michel.recope@uca.fr

En homenaje a Gérard Vergnaud

Cosas complejas pero mensaje simple:

tener en cuenta que **es esencial estudiar (método etnográfico, enfoque de etología fenomenológica) el lado ascendente de la actividad**

... por medio de observaciones minuciosas de los aspectos visibles de la actividad efectiva en coyuntura ecológica y entrevistas de autoconfrontación

es necesario reconocer el carácter normativo que estructura y finaliza la actividad (tanto para los alumnos como para los profesores)

→ esta norma de actividad debe ser identificada: **consiste en el teorema-en-acto más importante del esquema crítico** según Gérard Vergnaud

cada uno moviliza todos sus recursos y potencial para que **SU** acción sea eficaz

Advertencia (en mi opinión= mi posición = no una verdad)

Existe el riesgo de confusión debido al uso de 3 términos utilizados por Vergnaud:

1) el término «situación»

- para mí, la «situación» es siempre la del formado (alumnos, estudiantes,..), según su propio punto de vista, sus propios esquemas

- en todos los demás casos, hay que hablar de «ejercicios, tareas, circunstancias medioambientales»: en mi opinión, en todos estos casos **no se designa el punto de vista del formado sino un punto de vista que le es externo**, por ejemplo el del formador (profesor, maestro de escuela,...)

2) el término «concepto»

- no confundir **concepto** (que es la forma emergente de la conceptualización)

y **concepto-en-acto** (forma sumergida de la conceptualización)

- considerar que cada uno (ya sea especialista, formador, alumno) ha construido su propio concepto (por ejemplo, de adición, de volumen, de energía). Se utiliza el mismo término, pero no tiene el mismo contenido de significado según las personas:

→ **Precisar siempre el concepto según quien, el concepto de quien**

→ **El concepto del formado es en realidad el concepto del formado según el investigador o el formador**

- **creo que hay que tener cuidado con los invariantes operatorios de tipo « concepto-en-acto » en el funcionamiento en tiempo real de un esquema.**

3) el término «acción»

siempre hay actividad, pero solo hay acción cuando la situación es problemática, es decir, el formado interviene para transformarla conforme a sus expectativa.

Mis firmas = trazos de manifestaciones singulares, regulares y particulares de un esquema personal que nunca será visible en sí mismo



El esquema

***Es una forma de organización de la actividad (no visible)
que se extiende a una clase de situaciones***

Una unidad de conocimiento práctico largamente implícita
(conocimiento en acción que permite tanto la percepción como la acción)
que se extiende a un conjunto de circunstancias

El esquema no se manifiesta sino por sus producciones

→ ***Podemos hablar de un esquema siempre que hay producción de acciones habiendo tres propiedades no contradictorias :***

1) particularidades

2) regularidades

3) una singularidad (nunca una reproducción idéntica)

Matriz (o generador, o disposición) de la actividad:

tendencia a percibir y a actuar de manera regular en este conjunto de circunstancias

Mi esquema de la firma genera una infinidad de firmas

- que tienen particularidades personales
- que siempre son singulares
- que presentan regularidades

aunque se realizan en diferentes circunstancias (con diferentes herramientas de escritura; en diferentes superficies; en diferentes soportes)

La **particularidad** es la de mi firma: es especial respecto a la tuya, difiere de la tuya, y la tuya difiere de la de los demás (a cada uno su firma particular en el trazado, la grafía, etc.)

La **singularidad**, Es el hecho de que **nunca firmo dos veces exactamente igual**.

La **regularidad**, es el hecho de que, de una firma a la otra, a pesar de la singularidad de cada una, se encuentran algunos aspectos comunes a mis diversas firmas = algunos aspectos de la peculiaridad de mi firma.

Para convencerte de que tienes un esquema de la firma, haz el siguiente ejercicio:

→ **Repite tu firma 10 veces intentando reproducirla idénticamente**
Usted constatará que esto no es posible!

Es su firma, es fácil de reconocerla

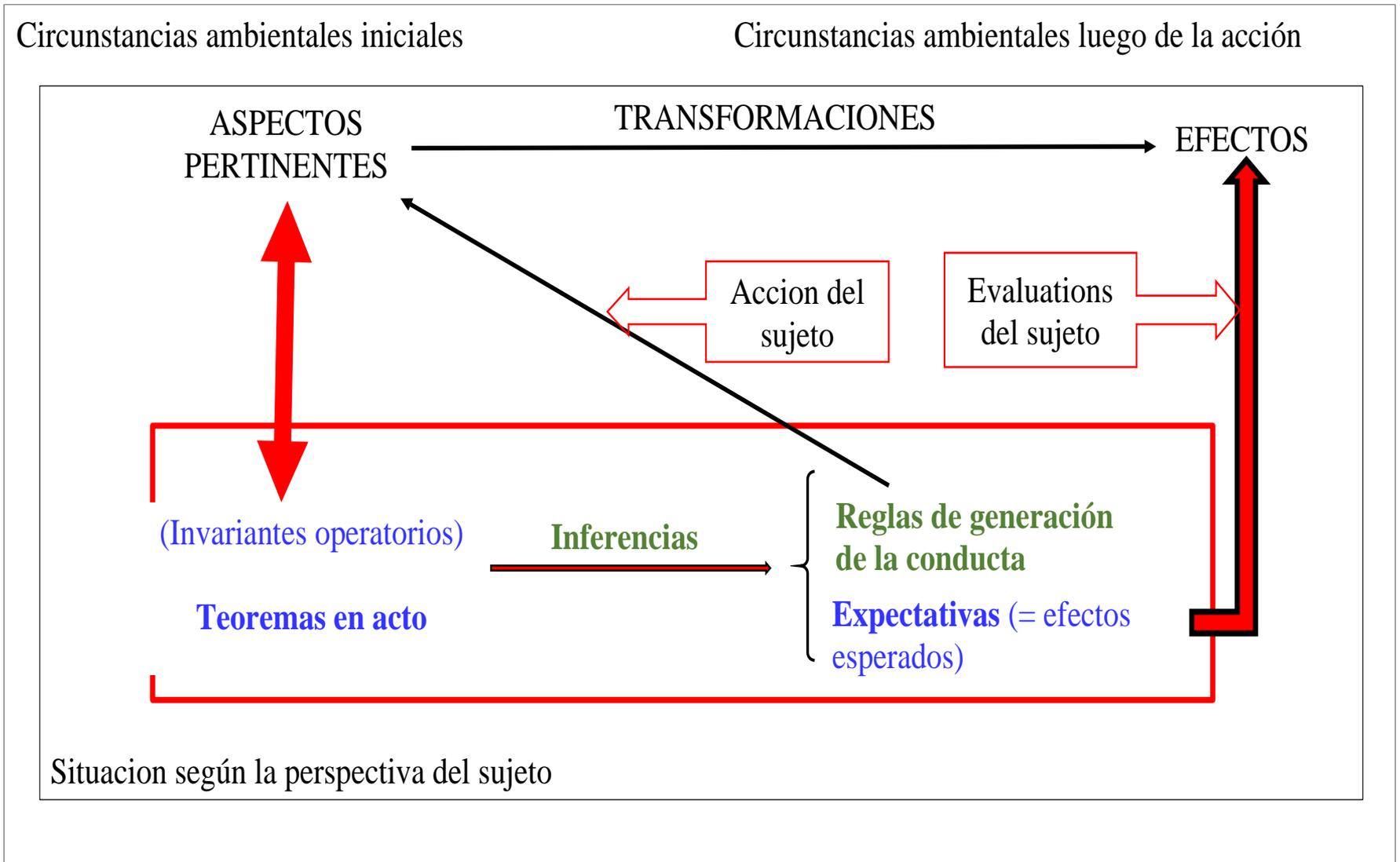
Hay similitudes entre todas sus firmas, aspectos comunes a todas sus firmas

Pero cada una de sus firmas es una copia original; nunca es la reproducción idéntica de otra firma

→ **Esto demuestra que tu tienes un esquema de la firma, que es la forma de organización de la actividad de tus firmas**

Nota: este esquema es de origen sociocultural (y mucho más complejo de lo que parece... : Inscripción cultural, autógrafo vs selfie con la estrella, apreciación de la calidad, modificaciones)

→ **Pero esto es solo un ejemplo: tu has construido (sin saberlo) una multitud de esquemas, en todos los ámbitos de práctica sociocultural que encontramos a lo largo de nuestra historia personal...**



El esquema cuando el sujeto actúa para transformar la situación de acuerdo con sus expectativas (inspirado en Vergnaud, 1985)

Récopé et Guet-Silvain (2023)

Vergnaud, el esquema ... mi posición = no una verdad

Soy ante todo un formador que lucha contra el aumento de las desigualdades de aprendizaje
→ Todo lo que creo y voy a decir está marcado por esta identidad.

Homenaje a Vergnaud debido a :

- su obra nace de la fecundación mutua de la psicología cognitiva y de la didáctica, para comprender mejor y formar mejor
- ha permitido concretar lo que es un esquema, cómo funciona, cómo se modifica, gracias a los componentes del esquema y a sus relaciones;
- su modelización del esquema es unificada, válida para todos los esquemas y en todos los ámbitos en los que ellos son específicos

La relación de Gérard Vergnaud con Revault d'Allonnes (proximidad) y con Piaget

Toma en serio el esquema y la radicalización de la relación que establece con el mundo exterior:

- la pareja matricial «esquema-clases de situaciones» remite a la experiencia;
- el acoplamiento siempre singular «esquema - situación» se refiere a la actividad

Importancia de los invariantes operatorios como categorías y relaciones entre categorías construidas en el curso de la experiencia en función de regularidades sentidas.

La importancia de la dupla «teoremas en acto» - «expectativas» para la orientación de la actividad

La importancia del par «inferencias» - «reglas de generación de la conducta» para la contextualización de la actividad

Teorema en acto (responsable de las expectativas)

- = La instancia que da a la actividad su dirección, su orientación, que organiza
- la actividad global,
 - el tipo de clasificación de los objetos,
 - las apreciaciones, valoraciones,
 - las satisfacciones/insatisfacciones.

Diferentes teoremas en acto
→ ***diferentes direcciones***
de la actividad



Resultado de investigación : **diez direcciones de actividad, diez poblaciones de voleibolistas** (Récopé et al., 2022) → **Diez teoremas en acto diferentes que organizan regularmente la actividad de los jugadores**

1. La ruptura del intercambio en su beneficio: *hacer defensivamente todo lo posible para que la pelota no caiga al suelo de mi media cancha*
2. El papel y las funciones del equipo: *desempeñar adecuadamente las funciones que se me han encomendado*
3. Un pretexto de diversión: *compartir un momento divertido con los demás*
4. La proximidad del balón: *intervenir haciendo el gesto correcto cuando el balón viene hacia mí*
5. El rechazo de la oposición: *no inscribirme en relaciones humanas de dominación*
6. Lo que está en juego: *darme todo lo que pueda si la importancia del partido vale la pena*
7. La percusión del balón: *afirmar mi virilidad por la fuerza/velocidad que transmito al balón*
8. La mirada de algunas personas: *comprobar la consideración que X me tiene*
9. Dolor al tocar la pelota: *no lastimarme las manos/antebrazos jugando la pelota*
10. El miedo al ridículo: *no mostrarme débil ante los ojos de los demás*

Inferencias (responsables de la actualización de las reglas de generación de la conducta, es decir, de la actualización del esquema)

= La instancia que realiza permanentemente diversos tipos de estimación/apreciación ampliamente implícitas sobre las condiciones de la situación actual y sobre la forma de actuar. Por ejemplo, se deduce, con razón o sin ella, el peso de un objeto desde su percepción, sobre la base de su tamaño, de su volumen, de su materia;

OTRO: en una carretera de montaña, se deduce la consecución no visible de la curvatura de una curva de guiñada, y en consecuencia la velocidad a la cual se la puede tomar ... ¡Aunque no sea así!

Inferencias diferentes → diferentes maneras de actuar para una clase de situaciones : **Ejemplo de un esquema « llevar un paquete »**



Vergnaud, el esquema y la formación ... mi posición

Estudiar la actividad para esquematizar la experiencia del formado → Importancia de la identificación de diversos tipos de regularidades (regularidades comportamentales y circunstanciales establecidas por la observación ; regularidades afectivas y de significado extraídas de los verbatims de la entrevista).

Conocimiento (operatorio) = lo que está en acción en la actividad para tratar varias situaciones (vínculo con la competencia, que para mí es un conocimiento práctico valorado y considerado eficaz).

Consecuencia sobre la formación:

- 1) identificar las regularidades (experienciales) que orientan y organizan la actividad actual de los formados antes de pretender transformar su actividad.
- 2) identificar el **teorema-en-acto** que genera/organiza estas regularidades en el formado (de las poblaciones formadas) = establecer **una tabla del desarrollo según Vergnaud**).
- 3) transformar la actividad actual hacia el tipo de actividad valorizada por el formador (**suscitar el cambio de este teorema-en-acto**)

**El reto cultural esencial de la práctica de voleibol:
*Una valorización de teoremas que favorezcan el rendimiento...***



USA VOLLEYBALL.ORG FIVB.ORG NORCECA.ORG

PHOTOS COURTESY OF FIVB - ALL RIGHTS RESERVED

DEFENSE

**RULE 1: GO FOR EVERY BALL
RULE 2: WHEN BALL IS OUT OF
REACH, SEE RULE 1
RELENTLESS PURSUIT
DEFENSE IS AN ATTITUDE**



... pero los teoremas en acto que organizan regularmente la actividad de diferentes poblaciones de jugadores de voleibol

1. La ruptura del intercambio en su beneficio: *hacer defensivamente todo para que la pelota no caiga al suelo de mi media cancha (Nota : corresponde al teorema cultural específico de la disciplina volley-ball)*

2. El papel y las funciones del equipo: *desempeñar adecuadamente las funciones que se me han encomendado*

3. Un pretexto de diversión: *compartir un momento divertido con los demás*

4. La proximidad del balón: *intervenir haciendo el gesto correcto cuando el balón viene hacia mí*

5. El rechazo de la oposición: *no inscribirme en relaciones humanas de dominación*

6. Lo que está en juego: *darme todo lo que pueda si la importancia del partido vale la pena*

7. La percusión del balón: *afirmar mi virilidad por la fuerza/velocidad que transmito al balón*

8. La mirada de algunas personas: *comprobar la consideración que X me tiene*

9. Dolor al tocar la pelota: *no lastimarme las manos/antebrazos jugando la pelota*

10. El miedo al ridículo: *no mostrarme débil ante los ojos de los demás*

EJEMPLO

La actividad de un jugador de la población 9 donde **el teorema en acto** es *no lastimarme las manos/antebrazos jugando la pelota* presenta la coherencia de conjunto siguiente :

- teme que el balón llegue a gran velocidad.
- a veces los esquiva con un paso de lado, se protege contra la violencia de los impactos (poniendo varios espesores de maillots o de anchas pulseras de esponja para proteger sus antebrazos)
- crea soluciones gestuales del manguito (contacto a nivel de los metacarpos y no del primer tercio de los antebrazos) para jugar la pelota con zonas corporales poco dolorosas.

Este teorema-en-acto normaliza la consistencia general de la actividad de este jugador

Coherencia de conjunto de la actividad: un **teorema-en-acto** impone sus criterios de satisfacción, su orientación y por lo tanto sus propias características a los cuatro componentes siguientes de la actividad:

1) las situaciones del juego vividas como momentos favorables o prometedores, y las vividas como amenazas, que se intenta evitar. Esta dualidad depende de la naturaleza y la intensidad de los riesgos de pérdida y de las oportunidades de éxito sentidos. Por ejemplo, en voleibol, el balón está conceptualizado en relación a el peligro, pero por diferentes razones según las poblaciones: porque puede caer al suelo (para población 1); porque es difícil de dirigir bien (pobl. 2); porque duelen los brazos (pobl. 9).

2) las buenas acciones (tanto las suyas como las de otros) destinadas a intervenir para transformar la situación de juego conforme a sus criterios de satisfacción; y las malas acciones que fracasan regularmente;

3) las informaciones pertinentes, es decir, los índices buscados, porque permiten reducir las incertidumbres que pesan sobre la eficacia de las acciones y, recíprocamente, aumentar las posibilidades de éxito;

4) las regulaciones tácticas y la búsqueda de soluciones como medios de acción eficaces y como evitar medios ineficaces.

→ Los contenidos de 1, 2 3 y 4 son muy diferentes de una población a otra (= son específicos de cada población)

Esquema y asimilación

Ley de diversidad biológica

Ley de los Umwelten (de los mundos propios)

La asimilación tiene como consecuencia **que las interacciones con el exterior dependen, en el momento considerado, más de las características de una organización viva que de las supuestas características o propiedades de un entorno externo**

Nuestra sensibilidad nos informa sobre el mundo, pero de una manera que no proporciona un acceso a las cosas como son. **La información útil para los seres vivos es in-formati, es decir, puesta en forma organizada del interior** (Varela, 1989). Este es el principio de los fenómenos (Kant, 1781)

Teorema-en-acto

= **propuesta implícita considerada verdadera**

= **una creencia en acto determina lo real de la persona**



10 poblaciones de practicantes :

→ Los miembros de la población 1 tienen mejor rendimiento y progresan más que los otros; los miembros de las poblaciones 4, 5, 9 y 10 son los que menos progresan

1. El desafío de romper el intercambio
2. El papel y las funciones dentro del equipo
3. Un contexto pretexto de juego-diversión
4. La proximidad de la pelota
5. Rechazo de la oposición
6. La apuesta del partido
7. La percusión de la pelota
8. La mirada de algunas personas
9. Dolor al tocar la pelota
10. El miedo al ridículo

Desafíos didácticos y éticos

→ fomentar la migración de otras poblaciones hacia la población 1,
Porque es la más compatible con los aprendizajes específicos del
rendimiento en voleibol

= fomentar el desarrollo local de la acción entre los formados

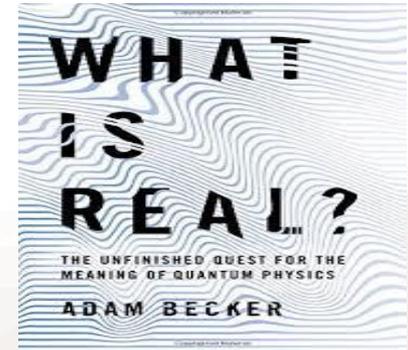
(Nota: ≠ del desarrollo general del razonamiento de Piaget)

= un cambio de teorema-en-acto en los formados

= lograr sensibilizarlos a la importancia del teorema cultural específico

Para Vergnaud, la pareja *'teoremas-en-acto'* y *'expectativas'* del esquema dan cuenta de las regularidades de la organización de la actividad para una clase de situaciones.

Los **teoremas en acto**, definidos como **proposiciones ampliamente implícitas consideradas verdaderas**, orientan la organización de la actividad. Son formas de valores y creencias que instauran **lo real cualitativo del agente** y lo que hay que hacer al respecto.



La teoría psicológica de Vergnaud permite interpretar la existencia de **10 poblaciones cada una corresponde a:**

- **determinadas clases de situaciones**
- **algunas oportunidades de aprendizaje**
- **inversamente, algunos aprendizajes porque son ajenos al teorema-en-acto que orienta y organiza la actividad**

Aumento de las diferencias/desigualdades de rendimiento y aprendizaje entre estas poblaciones ... hasta que se produzca la transformación del teorema-en-acto (hacia el de la población 1) que orienta la actividad de determinadas poblaciones

Teorema-en-acto de la Población 1: «*hacer todo en la defensa para que el balón no caiga al suelo de mi media cancha*»

**= ¿La competencia crítica según Vergnaud?
Ejemplo de acciones**



Según Vergnaud, todo esquema encuentra su fuente en un proceso de conceptualización ampliamente implícito, que desemboca en el momento considerado en un sistema complejo y multidimensional de invariantes operatorios, es decir, de categorías empíricas que aseguran **«identificación de los objetos del mundo, de sus propiedades, relaciones y transformaciones»** (2007, p. 342).

Para Vergnaud, hablar de identificación significa involucrar en el proceso de conceptualización, tanto a la percepción (que da un acceso relativamente directo a los objetos y a sus propiedades) como a la construcción imaginaria de objetos, que comienza con la evocación de los objetos en su ausencia en el bebé, y llega hasta la elaboración de los grandes conceptos científicos» (2007, p. 30).

Los invariantes operatorios se construyen y reelaboran a lo largo de la historia de las acciones, dependiendo de si hubo o no conformidad entre los efectos esperados los efectos que el agente percibe durante el curso y al término de sus acciones (Vergnaud, 1985) según criterios de necesidad y satisfacción propios (Maturana y Varela, 1994).

La historia de los resultados (más o menos buenos o malos) de las acciones relacionadas con sus consecuencias para el agente → **Los teoremas en el acto determinan las cualidades de las cosas para nosotros (no propiedades que pertenecen en sí a las cosas)**

Esta propuesta operacionaliza el proceso de categorización, que Varela et al. (1993) consideran una de las actividades cognitivas más fundamentales, en virtud de nuestra capacidad de constituir regularidades y categorías significativas a lo largo de la historia.

→ **Los teoremas en acto están en el origen de las regularidades que caracterizan el esquema**

Conclusion

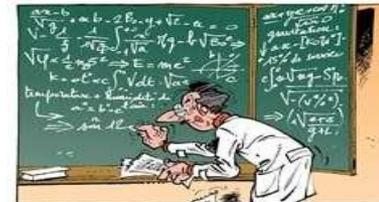
Cada disciplina es una práctica cultural en la cual se puede/se debe identificar el teorema esencial, que fundamenta su especificidad, que fundamenta el aprendizaje y el rendimiento.

Habría que hacer una tabla del desarrollo en cada disciplina, es decir, identificar las principales poblaciones de formados según el teorema-en-acto que orienta su actividad

La actividad de todo formado constituye una coherencia de conjunto determinada por un teorema-en-acto.



Enseñar es comprender y respetar la actividad actual de los formados, pero esforzarse por transformarla, para conformarla al teorema cultural específico de la disciplina considerada.



Un ideal de enseñanza: convertirse en especialista

- las condiciones de acceso y las dificultades de acceso a los aprendizajes específicos, determinadas por el grado de compatibilidad entre el teorema en acto de los formados y el teorema cultural;
- el diagnóstico de la causa de dicho grado de compatibilidad;
- los «tratamientos» didácticos pertinentes para cada población formada



Podrán mencionarse, según las reacciones de los auditores

- la historia de las sucesivas centraciones didácticas en la formación en voleibol;
- nuestros resultados de investigación relacionados con la formación para la práctica sociocultural de voleibol;
- nuestros principios de formación en voleibol:

Voir Fichier 2022 *Principes de formation* ; <https://www.actibloom.com/search/node/R%C3%A9cop%C3%A9>

La relación (muy lejana, o más cercana de lo que parece en primera aproximación?) entre voleibol y ciencias: ¿cuál es el desafío esencial específico de la práctica de las matemáticas?

¿Superar problemas/cuestiones sin resolver; hacerlo antes que los competidores, mejor que ellos?

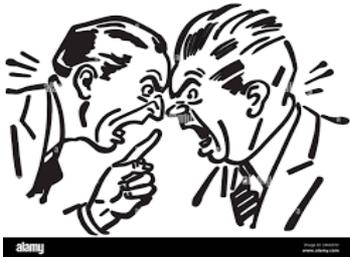
La pertinencia de un procedimiento didáctico independiente del formador:

¿Puede existir una solución didáctica válida para todos los formadores, que se supone que son intercambiables y equivalentes?

¿Son las ciencias algo más que prácticas socioculturales derivadas de actividades humanas?

¿No han surgido ante todo con fines distintos de la enseñanza? (un actuar del hacer; un fin a distinguir de las técnicas, es decir, de los medios de hacer rentables: regreso a Dewey y Claparède)

¿Qué le importaba a Arquímedes, Pitágoras o Newton?



Debatamos !

¿Se debe radicalizar la expresión «devolución del problema»?



El conocimiento científico es otra cosa que una creencia con estatus de referencia compartida por una comunidad con autoridad... ¿que un conocimiento explícitamente tenido por verdadero, provisional?

El proceso de categorización depende del reconocimiento que **algunas cosas presentan regularmente:**

- **una semejanza** (las cosas que se parecen, según este criterio, se agrupan en una misma categoría); pertenecen (son miembros) de esta categoría- **une différence** (les choses qui sont différentes selon ce critère, appartiennent à des catégories différentes) ; elles sont membres de catégories distinctes.

Nota: La distinción de categoría primordial para todo ser vivo: bueno/malo, satisfactorio/frustrante

... pero muy a menudo el individuo no es consciente de:

- haber construido categorías y relaciones entre categorías
- de haberlas construido a lo largo de la historia de sus acciones,
- de «ver» el mundo según las categorías y criterios que ha construido

Construcción, con razón o sin ella, de un conjunto de categorías empíricas durante la historia personal de las acciones en todos los ámbitos de la práctica sociocultural, disciplinas, profesiones.

Otras categorías no se construyen o no se activan en situación (= no existen para la actividad; algunas cosas no se ven).

Categorizar es una operación esencial para el aprendizaje, porque aprender es:

- construir una nueva categoría (por repetición, por descubrimiento, por ayuda de otros) o**
- insertar algo nuevo en una de nuestras categorías ya existentes o**
- modificar la inserción de una cosa en una de nuestras categorías**

Cualquiera que sea el campo considerado (la mecánica del automóvil, la osteopatía, la enseñanza de las matemáticas, el fútbol...)

Gracias al aprendizaje, las categorías del experto son cada vez más:

- 1) específicas o especializadas** (es experto en un ámbito de práctica bien definido),
- 2) numerosos** (esto le permite hacer diferencias muy finas),
- 3) discriminantes** (para el experto solo hay un ejemplar en la 'buena' categoría: por ejemplo, solo hay un buen sabor ideal de tal plato para tal chef/cocinero, una sola fuerza buena para alisar bien la pared para tal estucador experto, etc.).

Son tres los factores que determinan el rendimiento en este campo.

→ **No hemos aprendido nada hasta que cambiamos nuestras antiguas categorías**

Esquema y asimilación

Asimilación : un esquema familiar toma conocimiento de un ambiente exterior y le impone la organización de su actividad

→ Nadie aprende espontáneamente:

Uno es más bien espontáneamente asimilador (= conservador)

**Este es el esquema asimilador
(asimilación, reproducción y generalización)**

El ambiente exterior es asimilado por este esquema: se convierte en la situación (el significado probado) de la persona

Michel RÉCOPÉ es profesor emérito en la Universidad Clermont Auvergne (UFR STAPS), miembro del Laboratorio Actividad, Conocimiento, Transmisión, Educación (EA 4281).

Sus trabajos se refieren a la antropología cognitiva y al estudio de la actividad (conocimientos prácticos, esquemas, registros de actividad). Se centran en los factores determinantes sensibles de la experiencia y la actividad. Anclados en el campo de las prácticas corporales, estos trabajos se inscriben en un constructivismo enactivo.

Los principales resultados conducen a una concepción de la sensibilidad como instancia normativa de las interacciones organismo-medio ambiente, instancia que garantiza la integración de la cognición, la afectividad y la motricidad. Sugieren la existencia de diferentes modos de vida (múltiples coherencias propias) de los actores en cada una de las prácticas socioculturales contemporáneas. Muestran que la sensibilidad es un determinante importante, pero ampliamente desconocido, de las desigualdades de aprendizaje y de rendimiento.